

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-212741

(43)Date of publication of application : 07.08.2001

(51)Int.Cl. B24B 9/14
 B24B 19/02
 G02C 13/00

(21)Application number : 2000-381722 (71)Applicant : TOPCON CORP

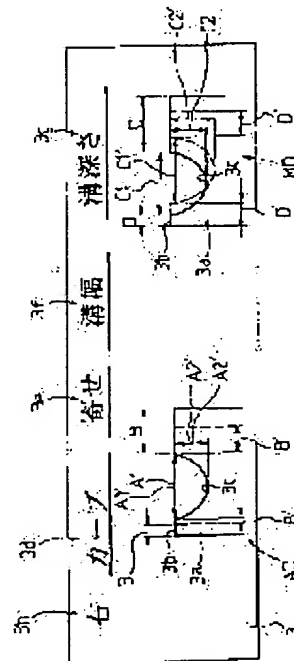
(22)Date of filing : 28.12.1993 (72)Inventor : SUZUKI YASUO

(54) LENS END FACE MACHINING DATA DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lens end face machining data display device easily determining a formation position of a holding groove in an edge face when the holding groove is formed on the edge face of a machined lens so as to easily perform machining of a desired groove matching various kinds of rimless frame.

SOLUTION: The lens end face machining data display device displaying groove cutting data related to a groove shape formed in the circumferential edge part of a spectacle lens is provided with a liquid crystal display (display means) 3 indicating the shape of the groove formed in the circumferential edge part graphically.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-212741

(P2001-212741A)

(43)公開日 平成13年 8 月 7 日 (2001. 8. 7)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データ* (参考)

B 2 4 B 9/14

B 2 4 B 9/14

H

E

19/02

19/02

G 0 2 C 13/00

G 0 2 C 13/00

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-381722(P2000-381722)

(62)分割の表示 特願平5-334082の分割

(22)出願日 平成 5 年12月28日 (1993. 12. 28)

(71)出願人 000220343

株式会社トプコン

東京都板橋区蓮沼町75番 1 号

(72)発明者 鈴木 泰雄

東京都板橋区蓮沼町75番 1 号株式会社トプ
コン内

(74)代理人 100082670

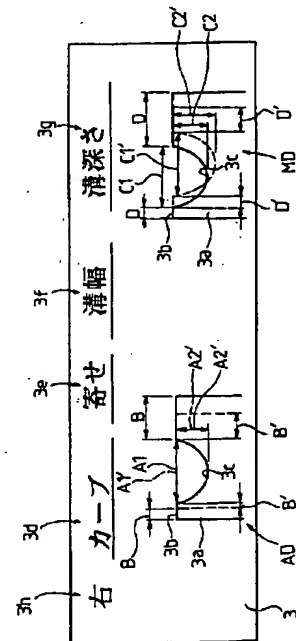
弁理士 西脇 民雄

(54)【発明の名称】 レンズ端面加工データ表示装置

(57)【要約】

【課題】被加工レンズのコバ面に保持溝を形成する際、コバ面のどの位置に保持溝が形成されるのかを容易に判断して、種々のリムレスフレームに合った所望の溝加工を行うことが容易なレンズ端面加工データ表示装置を提供すること。

【解決手段】眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するレンズ端面加工データ表示装置において、周縁部に形成された溝形状を図形表示する液晶ディスプレイ (表示手段) 3 を有するレンズ端面加工データ表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するレンズ端面加工データ表示装置において、

周縁部に形成された溝形状を図形表示する表示手段を有することを特徴とするレンズ端面加工データ表示装置。

【請求項2】リムレスフレームのワイヤー等で保持される眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するレンズ端面加工データ表示装置において、

周縁部に形成される保持溝形状、又は溝幅と溝深さと裾部の形状を数値又は図形表示する表示手段を有することを特徴とするレンズ端面加工データ表示装置。

【請求項3】リムレスフレームのワイヤー等で保持される眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するレンズ端面加工データ表示装置において、

周縁部に形成される保持溝の、眼鏡レンズの前側又は後側屈折面からの溝寄せを数値又は図形表示する表示手段を有することを特徴とするレンズ端面加工データ表示装置。

【請求項4】リムレスフレームのワイヤー等で保持される眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するレンズ端面加工データ表示装置において、

任意の周縁部における、眼鏡レンズの前側又は後側屈折面からの溝寄せに基づき、周縁部全周の溝位置情報を求めるための演算制御回路と、

求められた溝形状を図形表示する表示手段とを有することを特徴とするレンズ端面加工データ表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、リムレスフレームと呼ばれるワイヤーでレンズを眼鏡フレームに固定するのに用いるために、眼鏡レンズのコバ端面（周縁部）にワイヤー保持用の保持溝を掘削加工するレンズ端面加工装置において、眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するためのレンズ端面加工データ表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の保持溝を掘削加工する場合には、先ず玉摺機等のレンズ研削装置により被加工レンズを所定形状に研削加工するようにしている。そして、この加工された被加工レンズを例えば特開昭56-44628号公報に開示されているような専用の溝加工装置に装着して、この溝加工装置により被加工レンズ周面すなわちコバ面にワイヤー保持用の保持溝を掘削加工している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この様

に被加工レンズを所定形状に加工した後にレンズ研削装置から溝加工装置に装着しなおさなければならないため、レンズ端面の加工効率が低いものであった。

【0004】また、被加工レンズのコバ面に保持溝を形成する際、コバ面のどの位置に保持溝が形成されるのか判断できず、種々のリムレスフレームに合った所望の溝加工を行うことが容易ではなかった。

【0005】そこで、この発明の目的は、被加工レンズのコバ面に保持溝を形成する際、コバ面のどの位置に保持溝が形成されるのかを容易に判断して、種々のリムレスフレームに合った所望の溝加工を行うことが容易なレンズ端面加工データ表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項1の発明は、眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するレンズ端面加工データ表示装置において、周縁部に形成された溝形状を図形表示する表示手段を有するレンズ端面加工データ表示装置としたことを特徴とする。

【0007】上述の目的を達成するため、請求項2の発明は、リムレスフレームのワイヤー等で保持される眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するレンズ端面加工データ表示装置において、周縁部に形成される保持溝形状、又は溝幅と溝深さと裾部の形状を数値又は図形表示する表示手段を有するレンズ端面加工データ表示装置としたことを特徴とする。

【0008】上述の目的を達成するため、請求項3の発明は、リムレスフレームのワイヤー等で保持される眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するレンズ端面加工データ表示装置において、周縁部に形成される保持溝の、眼鏡レンズの前側又は後側屈折面からの溝寄せを数値又は図形表示する表示手段を有するレンズ端面加工データ表示装置としたことを特徴とする。

【0009】上述の目的を達成するため、請求項4の発明は、リムレスフレームのワイヤー等で保持される眼鏡レンズの周縁部に形成される溝形状に関する溝掘り加工データを表示するレンズ端面加工データ表示装置において、任意の周縁部における、眼鏡レンズの前側又は後側屈折面からの溝寄せに基づき、周縁部全周の溝位置情報を求めるための演算制御回路と、求められた溝形状を図形表示する表示手段とを有するレンズ端面加工データ表示装置としたことを特徴とする。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

<研削加工部>図7において、1はレンズ端面加工装置の筐体状の本体（装置本体）、2は本体1の前側上部に設けられた傾斜面、3は傾斜面2の左側半分に設けられ

た液晶表示部すなわち液晶ディスプレイ（表示手段）、4は傾斜面2の右側に設けられたキーボード部、4aはキーボード4に設けられた表示モード切換キー、4bはキーボード4に設けられた入力切換キー、4cはキーボード4に設けられたテンキー等の数値入力キーである。

【0011】このキーボード部4の表示モード切換キー4aの一つが操作されて、コバ面溝加工情報表示モードになると、液晶ディスプレイ3には、図8に示す様に、図1の被加工レンズLの周縁部断面3a及びこの周縁部断面3aにおけるコバ面3bに掘削加工するリムレスフレームのワイヤー用の断面半円状の保持溝3cの加工情報が表示されるようになっていく。

【0012】また、このモードでは、保持溝3cの断面の曲率を示す曲率（カーブ）表示部3d、保持溝3cを装置に予め設定した標準位置からどれだけずれたかを示す溝寄せ表示部3e、その保持溝3cがどれくらいの溝幅を有するのかわかる溝幅表示部3f、その保持溝3cがどれくらいの溝深さを有するのかわかる溝深さ表示部3g、溝堀り加工をしようとしている保持溝が右用か左用かを示す左右レンズ表示部3h等が液晶ディスプレイ3に現れるようになっていく。

【0013】そして、表示部3dには「カーブ」の表示とそのカーブ値が表示され、溝寄せ表示部3eには「寄せ」の表示とその寄せ量が表示され、溝幅表示部3fには「溝幅」の表示とその値が表示され、溝深さ表示部3gには「溝深さ」の表示とその値が表示され、左右レンズ表示部3hには「右」または「左」の表示がなされるようになっていく。

【0014】更に、コバ面溝加工表示モードになるとディスプレイ3には、予め装置に設定された保持溝3cの溝位置条件に基づき演算された溝幅と溝深さとの関係を示すためのオート溝形状表示部ADと、マニュアルで入力された寄せ量とカーブ値に基づき演算された溝幅と溝深さの関係を示すためのマニュアル溝形状表示部MDが現れ、具体的な断面形状が表示される。

【0015】また、本体1の中央及び左側部近傍の部分には凹部1a、1bが設けられていて、凹部1aには本体1に回転自在に保持された砥石5が配設されている。この砥石5は、粗砥石6とV溝砥石7を備え、図1に示したモータ8で回転駆動されるようになっていく。

【0016】本体1内には、図2に示したキャリッジ支持用の支持台9が固定されている。この支持台9は、左右の脚部9a、9bと、脚部9b側に偏らせて脚部9a、9b間に配設した中間脚部9cと、脚部9a～9cの上端部を連結している取付板部9dを有する。

【0017】しかも、取付板部9dの両側部には軸取付用のブラケット10、11が突設され、取付板部9dの中間部には軸支持突起12が突設されている。このブラケット10、11及び軸支持突起12は図7に示した平

面形状がコ字状のカバー13で覆われている。このブラケット10、11には軸支持突起12を貫通する支持軸14の両端部が固定されている。＜キャリッジ＞本体1上にはキャリッジ15が配設されている。このキャリッジ15は、キャリッジ本体15aと、このキャリッジ本体15aの両側に前方に向けて一体に設けられた互いに平行なアーム部15b、15cと、キャリッジ本体15aの両側に後方に向けて突設された突起15d、15eを有する。

【0018】この突起15d、15eは、図2に示した様に軸支持突起12を挟む位置に配設されていると共に、支持軸14の軸線回りに回転可能に且つ支持軸14の長手方向（左右）に移動自在に支持軸14に保持されている。これによりキャリッジ15の前端部が支持軸14を中心に上下回転できるようになっている。

【0019】このキャリッジ15のアーム部15bにはレンズ回転軸16が回転自在に保持され、キャリッジ15のアーム部15cにはレンズ回転軸16と同軸上に配設されたレンズ回転軸17が回転自在に且つレンズ回転軸16に対して進退調整可能に保持されていて、このレンズ回転軸16、17の対向端間（一端部間）には被加工レンズLが挟持されるようになっていく。また、レンズ回転軸16の他端部には図示を省略した固定手段により円板Tが着脱可能に取り付けられている。この固定手段の構造は周知のものを用いている。

【0020】このレンズ回転軸16、17は軸回転駆動装置（軸回転駆動手段）で回転駆動されるようになっていく。この軸回転駆動装置は、キャリッジ本体15a内に固定されたパルスモータ18と、パルスモータ18の回転をレンズ回転軸16、17に伝達する動力伝達機構（動力伝達手段）19を有する。

【0021】この動力伝達機構19は、レンズ回転軸16、17にそれぞれ取り付けられたプーリ20、20と、キャリッジ本体15aに回転自在に保持された回転軸21と、回転軸21の両端部にそれぞれ固定されたプーリ22、22と、プーリ20、22に掛け渡されたタイミングベルト23と、回転軸21に固定されたギヤ24と、パルスモータ18の出力用のピニオン25等から構成されている。

【0022】また、支持軸14には、本体1の凹部1aに配設した支持アーム26の後部が左右動自在に保持されている。この支持アーム26は、キャリッジ15に対して相対回転自在に且つ左右方向には一体的に移動可能に保持されている。尚、支持アーム26の中間部は本体1に図示しない軸で左右動自在に保持されている。

【0023】この支持アーム26とブラケット10との間には支持軸14に巻回したスプリング27が介装され、本体1とブラケット11の間にはスプリング28が介装されている。そして、キャリッジ15はスプリング27、28のパネ力がバランスする位置で停止し、こ

の停止位置ではレンズ回転軸16、17間に保持された被加工レンズLが粗砥石6上に位置するようになっている。

<キャリッジ横移動手段>このキャリッジ15はキャリッジ横移動手段29で左右に移動駆動可能に設けられている。

【0024】このキャリッジ横移動手段29は、支持アーム26の前面に固定されたコ字状のブラケット30と、ブラケット30内に位置させて支持アーム26の前面に固定されたバリアブルモータ31と、バリアブルモータ31の支持アーム26を貫通する出力軸31aに固定されたブリー32と、支持台9の脚部9b、9c間に両端が固定され且つブリー32に捲回されたワイヤ33を有する。

【0025】また、キャリッジ横移動手段29は、ブラケット30に固定されたロータリーエンコーダ34（検出手段）と、ロータリーエンコーダ34の回転軸34aとバリアブルモータ31の出力軸31bとを連結するカップリング35を有する。尚、バリアブルモータ31は通電を停止させると、出力軸31bが自由回転し得る状態となる。

<キャリッジ昇降手段>円板Tに対応する位置の下方には図3に示した様にキャリッジ昇降手段36が配設されている。

【0026】このキャリッジ昇降手段36は、自由端部が上下回動可能に基端部を枢軸37a、37aで支持アーム26に回動自在に取り付けたリンク37、37と、リンク37、37の自由端部に枢軸37b、37bで回動自在に取り付けたリンク38と、リンク38に上方に向けて突設した支持ロッド39と、支持ロッド39の上端に設けられた板状の型受台40を有する。

【0027】また、キャリッジ昇降手段36は、支持ロッド39とは直角に前側に向けて突設された軸部材41と、キャリッジ15の移動方向に延びて軸部材41を支持する軸受部材42と、軸受部材42と一体に設けられ且つ周方向に回転不能且つ上下動可能に図示しない位置で本体1に保持された雌ネジ筒43と、雌ネジ筒43に螺合された雄ネジ44と、本体1に固定され且つ雄ネジ44を回転駆動するパルスモータ45を有する。

<レンズ枠形状測定部（枠形状測定手段）>レンズ枠形状測定部46は、パルスモータ47と、パルスモータ47の出力軸47aに取り付けられた回転アーム48と、回転アーム48に保持されたレール49と、レール49に沿って長手方向に移動可能なフィラー支持体50と、フィラー支持体50に装着されたフィラー51（接触子）と、フィラー支持体51の移動量を検出するエンコーダ52と、フィラー支持体51を一方向に付勢しているスプリング53を有する。

【0028】なお、レンズ枠形状測定部46をレンズ加工装置と一体に構成するか、これをレンズ加工装置と別

体に構成し両者を電氣的に接続する代わりに、レンズ加工装置と別体のレンズ枠形状測定装置により測定されたレンズ枠形状データをフロッピー（登録商標）ディスクやICカードに一旦入力し、レンズ加工装置にはこれら記憶媒体からデータを読み取る読取装置を設けるように構成してもよいし、眼鏡フレームメーカーからオンラインでレンズ枠形状データをレンズ加工装置に入力できるように構成してもよい。

<保持溝掘削手段>保持溝掘削手段60は、本体1（装置本体）の前側上部に砥石5の左側部に対応して装着されている。

【0029】この保持溝掘削手段60は、図4(a)に示した様なコ字状に形成され且つ本体1上に取り付けられたブラケット61と、粗砥石5の左側部上に対して進退自在にブラケット61に保持されたカッター保持部材62と、カッター保持部材62に設けられたラック63と、ブラケット61に固定されたパルスモータ64（進退駆動手段）と、パルスモータ64の出力軸64aに固定され且つラック63に嚙合するピニオン65を有する。尚、カッター保持部材62の粗砥石5側の端部（一端部）には二股部62a、62bが形成され、カッター保持部材62の一側部には図4(b)の如く長手方向に延びるワイヤー通路62cが形成されている。

【0030】また、保持溝掘削手段60は、カッター保持部材62の先端の二股部62a、62b間に回転自在に保持された支持軸70と、二股部62a、62b間に配設されると共に支持軸70に同心に固定された円形の溝掘削カッター71と、支持軸70のワイヤー通路62に突出する端部に設けられたブリー72と、カッター保持部材62の他端部に一体に設けられた支持板部73と、支持板部73上に固定されたパルスモータ74と、ワイヤー通路62cに臨ませてパルスモータ74の出力軸74aに固定されたブリー75と、ワイヤー通路62cを介してブリー72、75に掛け渡されたワイヤー76と、カッター保持部材62の初期位置を検出するマイクロスイッチ77を有する。

【0031】このマイクロスイッチ77は、溝掘削カッター71が被加工レンズLから外れた位置まで後退したときに、支持板部73で押圧されてONする様になっている。尚、図7中、68はブラケット61に取り付けられた部品やマイクロスイッチ77等を覆うカバーである。

<レンズコバ厚測定装置>レンズコバ厚測定装置80（入力設定手段）は、間隔を変化可能に本体1に保持された一対のフィーラー81、82（接触子）を有する。しかも、フィーラー81、82をレンズ枠形状に沿って被加工レンズLの前後の屈折面に沿って移動させることにより、このフィーラー81、82の間隔が図1のエンコーダ83で検出されるようになっている。この構成には例えば特開昭56-15964号公報に開示された周知の技術を用いているので、その詳細は省略する。

＜電装部＞電装部Dの演算制御回路100（制御手段）は、上述の研削加工部のモータ8、バリアブルモータ31、パルスモータ18、64、74等を駆動制御するドライブコントローラ101と、フレームデータメモリ102と、フレームPD値FPDおよび装用者の瞳孔間距離値PDとを入力するためのFPD/PD入力装置103と、眼鏡フレームがセルフフレームである旨を入力するフレーム材質入力装置104と、フレームの材質に応じて予め定めた補正值Cを記憶している補正值メモリ105と、レンズLを加工するための加工データ(Pi, θ_i)を記憶するための加工データメモリ106とが接続されている。また、既知のコバ厚をキーボード部4を介して入力設定してもよい。

【0032】また、演算制御部100には、マイクロスイッチ77からの信号及びロータリーエンコーダ34、エンコーダ83の出力が入力される。

【0033】FPD/PD入力装置103としてはテンキー入力装置のような手入力装置でもよいし、検眼装置からのオンライン入力や、フロッピーディスクやICカード等の検眼データ記憶手段からの読取装置で構成してもよい。

【0034】しかも、演算制御部100でドライブコントローラ101を作動させることによりパルス発生器106から駆動パルスを発生させて、パルスモータ47を作動させると、回転アーム48が回転させられる。

【0035】この際、上述したフィーラー51の移動量はエンコーダ52で検出され動径長f ρ_i として電装部Dのフレームデータメモリ102に入力され、パルス発生器106からパルスモータ47に供給されたと同じパルスが回転アーム48の回転角すなわち動径角f θ_i としてフレームデータメモリ102に入力され、レンズ枠（または型板）の動径データ(f ρ_i , f θ_i)として記憶される様になっている。

【0036】以下上記構成のレンズ加工装置の作用を説明する。

(1) レンズ枠形状或は型板によるレンズ形状測定

一般に、図1に示した様なメガネフレームFのレンズ枠LFまたはRFに入れるレンズ形状を求めるには、レンズ枠LFまたはRFの形状測定を測定するか、或は、型板の外形状測定を行う。また、この型板等で求めたレンズ形状は、リムレスフレームと呼ばれるワイヤーで眼鏡フレームに固定するレンズの加工データとしても用いることができる。

【0037】この様なレンズ形状を求めて加工するには、まず、レンズ枠形状測定部46を作動させて、図5、図6に示した様な眼鏡フレームFの右眼レンズ枠RFまたは型板の形状を測定しレンズ枠（または型板）動径データ(f ρ_i , f θ_i)（ここでi=1, 2, 3, ……N）を求め、これをフレームデータメモリ102に記憶させる。

【0038】加工者は眼鏡フレームFがセルフフレームで

ある場合、フレーム材質入力装置104でその旨を演算制御回路100に入力する。

【0039】また、加工者はフレームPD値FPDおよび装用者の瞳孔間距離値PDとをFPD/PD入力装置106で演算制御回路100に入力する。演算制御回路100は入力されたフレームPD値FPDと瞳孔間距離値PDおよび補正值メモリ105に記憶されている補正值Cとから、レンズ枠入れ後の眼鏡フレームの変形による右眼レンズの光学中心OLRのずれを見込んだ補正内寄せ量IN'を

$$IN' = \{ (FPD - PD) / 2 \} - C / 2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

として求め、フレームデータメモリ102に記憶されているレンズ枠RFの幾何学中心に原点をもつレンズ枠（または型板）動径データ(f ρ_i , f θ_i)の各サンプリングポイントQiについて、その動径データをx-y座標変換し

$$xi = f\rho_i \cdot \cos f\theta_i \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$yi = f\rho_i \cdot \sin f\theta_i$$

を求め、このx座標値を前記補正内寄せ量IN'分x軸方向（水平方向）に移動させ、新たな原点に基づく加工データ(Pi, θ_i)（ここでi=1, 2, 3, ……N）を

$$Pi = \{ (xi + IN')^2 + yi^2 \}^{1/2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\theta_i = \tan^{-1} \{ yi / (xi + IN') \}$$

として求め、これをフレームデータメモリ102に記憶させる。

【0040】ここで、補正值Cは眼鏡フレームFがアセテート、アクリル、ナイロンやプロビオネート等の一般的な材質の場合は0.3～0.5mmが、エポキシ樹脂等の熱可塑性に富んだ材質の場合は0.8～1.0mmが選択される。このように複数種類のセルフフレームに対応させるためにはフレーム材質入力装置107に複数の入力キーを設け、補正值メモリ105に各々のフレーム材質入力に対応して複数の補正值Cを記憶させておけばよい。

(2) レンズコバ厚測定

次に、(1)で求めた動径データ(f ρ_i , f θ_i)に対応する加工データ(Pi, θ_i)に基づいて被加工レンズLのコバ厚を求める。

【0041】即ち、キーボード部4を操作してコバ厚測定モードにすると、演算制御部100はドライブコントローラ101を介してパルスモータ18を駆動制御して、このパルスモータ18の回転を動力伝達機構19を介してレンズ軸16、17に伝達させ、被加工レンズLの加工データ(Pi, θ_i)の内の初期加工データ(P1, θ_1)をフィーラー81、82の当接位置に移動させる。

【0042】一方、演算制御回路100は、図示しないパルスモータ等の駆動装置を作動制御して、フィーラー81、82を初期加工データ(P1, θ_1)で被加工レンズLの前後屈折面に当接させる。

【0043】そして、演算制御回路100は、エンコーダ83の出力を基に被加工レンズLの前後屈折面へのフ

ィーラー81、82の当接間隔を加工データ(Pi, Θ_i)に対応して演算し、この演算により求めたフィーラー81、82の間隔を被加工レンズLのコバ厚として各加工データ(Pi, Θ_i)に対応させて加工データメモリ102に記憶させる。

(3) レンズ周縁部のコバ面溝加工情報表示

この様にして、演算制御回路100により加工データ(Pi, Θ_i)が加工データメモリ102に記憶させられた後に、キーボード部4の表示モード切換キー4aの一つを操作して、コバ面溝加工情報表示モードにすると、液晶ディスプレイ3には図8に示した様なレンズ周縁部のコバ面溝加工情報が表示される。

【0044】即ち、液晶ディスプレイ3には、図8に示す様に、図1の被加工レンズLの周縁部断面3a及びこの周縁部断面3aにおけるコバ面3bに掘削加工するリムレスフレームのワイヤー用の断面半円状の保持溝3cの加工情報が表示されるようになっている。

【0045】また、このモードでは、保持溝3cの断面の曲率を示す曲率(カーブ)表示部3d、保持溝3cを装置に予め設定した標準位置からどれだけずれたかを示す溝寄せ表示部3e、その保持溝3cがどれくらいの溝幅を有するののかを示す溝幅表示部3f、その保持溝3cがどれくらいの溝深さを有するののかを示す溝深さ表示部3g、溝堀り加工をしようとしている保持溝が右用か左用かを示す左右レンズ表示部3h等が液晶ディスプレイ3に現れる様になっている。

【0046】そして、表示部3dには「カーブ」の表示とそのカーブ値が表示され、溝寄せ表示部3eには「寄せ」の表示とその寄せ量が表示され、溝幅表示部3fには「溝幅」の表示とその値が表示され、溝深さ表示部3gには「溝深さ」の表示とその値が表示され、左右レンズ表示部3hには「右」または「左」の表示がなされるようになっている。

【0047】更に、コバ面溝加工表示モードになるとディスプレイ3には、予め装置に設定された保持溝3cの溝位置条件に基づき演算された溝幅と溝深さとの関係を示すためのオート溝形状表示部ADと、マニュアルで入力された寄せ量とカーブ値に基づき演算された溝幅と溝深さの関係を示すためのマニュアル溝形状表示部MDが現れ、具体的な断面形状が表示される。

【0048】図8において、実線は最大コバ厚 Δ_{\max} での溝形状であり、A1、A2、Bはそれぞれ最大コバ厚での溝幅、溝深さ、裾部を模式的に表示したものである。また、破線は、最小コバ厚 Δ_{\min} での溝形状であり、A1'、A2'、B'はそれぞれ最小コバ厚での溝幅、溝深さ、裾部を模式的に表示したものである。

【0049】演算制御回路100は、キーボード4の数値入力キー4cにより入力された寄せ量に基づいて最小コバ厚での溝位置をその寄せ量分ずらし、かつ入力されたカーブ値に基づいて各動径角 θ_i ($i=1, 2, 3,$

…N)について溝位置情報(=全周の溝位置情報)を求めると共に、最小コバ厚での溝位置を示す最小溝部及び最大コバ厚での溝位置を示す最大溝部の溝位置の両者を液晶ディスプレイ3のマニュアル溝形状表示部に図形表示する。

【0050】ここで、実線は最大コバ厚 Δ_{\max} での溝形状を示し、破線は最小コバ厚 Δ_{\min} での溝形状を示す。

【0051】尚、C1は最大コバ厚での溝幅、C2は最大コバ厚での溝深さ、Dは最大コバ厚での裾部を示し、C1'は最小コバ厚での溝幅、C2'は最小コバ厚での溝深さ、D'は最小コバ厚での裾部を示す。

【0052】図8の例はオートの場合に対して溝位置を後寄せし、且つカーブが小さい(曲率半径が大きい)場合の溝形状を示している。

【0053】従って、作業者は、液晶ディスプレイ3に表示された溝位置や溝形状をみて、溝深さが不充分であれば、溝深さC2'のように、寄せ量及びカーブ値を入力しなおし、新たな入力に基づく溝形状を演算制御回路に演算させ、液晶ディスプレイ3に表示させる。

【0054】そして、この様にして最終的に決定された溝情報を、キーボード4の操作によりレンズの加工データメモリ106に記憶させる。

(4) レンズ端面加工

a. レンズ荒研削加工

演算制御回路100は、加工データ(Pi, Θ_i)を加工データメモリ102に記憶させると、次に、ドライブコントローラ101を制御してモータ8を駆動し砥石5を回転させる。また、ドライブコントローラ101は演算制御回路100の制御下でパルス発生器51から加工データメモリ106に記憶されている加工データ(Pi, Θ_i)に対応してパルスモータ18、35にパルスを供給する。これにより、レンズ回転軸16、17は加工動径角度 Θ_i 回転され、レンズRLが加工動径Piまで砥石6で研削加工された時、円板Tが型受台40に当接しそれ以上研削されない位置に移動される。

【0055】この動作を加工データ(Pi, Θ_i)の全てについて実行することにより、被加工レンズLを加工データに基いて荒研削してレンズ枠RFと相似形状のレンズRLに研削加工する。

b. レンズコバ面保持溝掘削加工

この様な砥石6による荒研削が完了した後、ドライブコントローラ101は、演算制御回路100の制御下でパルス発生器51から加工データメモリ106に記憶されている加工データ(Pi, Θ_i)に対応してパルスモータ18、35にパルスを供給し、レンズ回転軸16、17を上述の荒研削時と同様に回転させる。

【0056】一方、演算制御回路100は、パルスモータ74を作動させる。このパルスモータ74の出力軸74aの回転はブーリ72、75及びエンドレスのワイヤー76を介して支持軸70及び溝掘削カッター71に伝

達され、溝掘削カッター71が回転駆動される。

【0057】また、演算制御回路100は、パルスモータ64を作動制御して、パルスモータ64の回転をビニオン65、ラック63を介してカッター保持部材62に伝達し、カッター保持部材62を被加工レンズLのコバ面に対して進退駆動制御させて、溝掘削カッター71を被加工レンズLのコバ面に対して圧接させ、コバ面の全周に渡ってワイヤー保持用の保持溝を掘削させる。

【0058】左眼レンズについても上記と同様の動作を実行させる。

【0059】

【効果】以上説明したように構成したので、この発明は、被加工レンズのコバ面に保持溝を形成する際、コバ面のどの位置に保持溝が形成されるのかを容易に判断して、種々のリムレスフレームに合った所望の溝加工を行うことが容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明にかかるレンズコバ面溝加工手段を備えるレンズ端面加工装置の第1実施例を示す制御回路図である。

【図2】図1に示したキャリッジ取付部の概略背面図である。

【図3】図2に示したキャリッジのキャリッジ昇降手段の部分の一部を破断してA-A方向から見た説明図である。

【図4】(a)は図1～図3に示したキャリッジと保持溝掘削手段との関係を示した概略平面説明図、(b)は(a)に示した保持溝掘削手段と被加工レンズとの関係を示す部分断面図である。

【図5】図1に示した被加工レンズとレンズ枠形状との関係を示す説明図である。

*【図6】図1に示したレンズ枠の幾何学中心からの内寄せ量及び上寄せ量をしめす説明図である。

【図7】図1～図4に示した構成を備えるレンズ端面加工装置の外観図である。

【図8】図7に示したレンズ端面加工装置の液晶ディスプレイの表示例を示す説明図である。

【符号の説明】

3…液晶ディスプレイ（表示手段）

3a…周縁部断面

10 3b…コバ面

3c…保持溝

3d…表示部

3e…溝寄せ表示部

3f…溝幅表示部

3g…溝深さ表示部

3h…左右レンズ表示部

演算制御回路100

加工データメモリ102

A1…溝幅

20 A2…溝深さ

B…裾部

A1'…溝幅

A2'…溝深さ

B'…裾部

C1…溝幅

C2…溝深さ

D…裾部

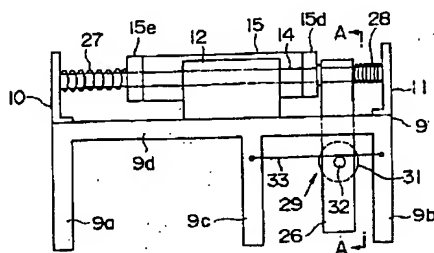
C1'…溝幅

C2'…溝深さ

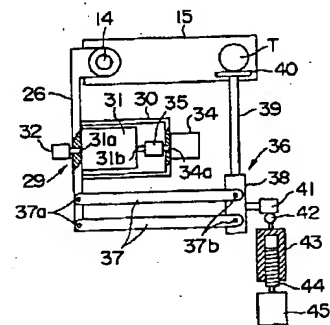
D'…裾部

* L…被加工レンズ

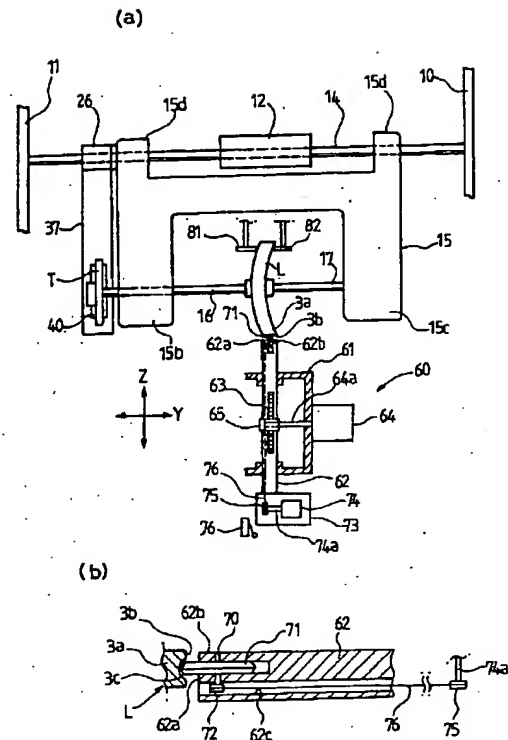
【図2】



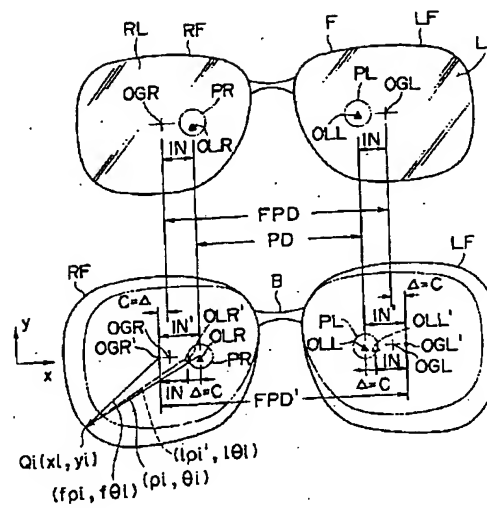
【図3】



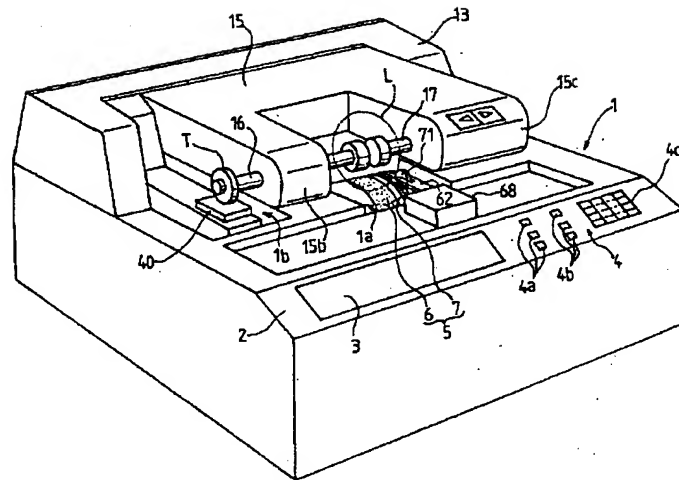
【図4】



【圖6】



【図7】



【図8】

